

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06111919 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 04 . 94**

(51) Int. Cl.

**H01T 21/02**  
**H01T 13/20**

(21) Application number: **04256461**

(71) Applicant: **NIPPONDENSO CO LTD**

(22) Date of filing: **25 . 09 . 92**

(72) Inventor: **ABE NOBUO**  
**HORIBE KENJI**

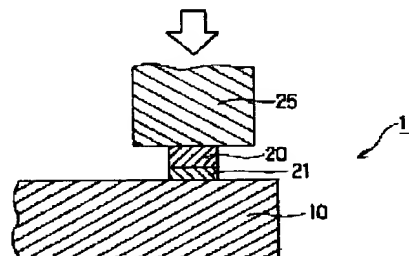
(54) **MANUFACTURE OF SPARK PLUG FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a manufacturing method of a spark plug in which a relaxation layer member can be tightly applied to a base material sufficiently, and in which deformation of a relaxation layer member can be prevented.

**CONSTITUTION:** In jointing a chip 11 with which a discharge layer member 20 and a relaxation layer member 21 are preliminarily jointed with a grounding electrode 10 using a weld electrode rod 25 for resistance welding, a first energization process in which a weld current value set lower than normal is given is performed for securing thermal and electric contact between the grounding electrode 10 and the chip 11. A second energization process to give a normal weld energization quantity for securing desired tightness at a jointing interface between the chip 11 and the grounding electrode 10 is then performed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-111919

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 T 21/02  
13/20

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7509-5G

E 7509-5G

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-256461

(22)出願日 平成4年(1992)9月25日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 阿部 信男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 堀部 具司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

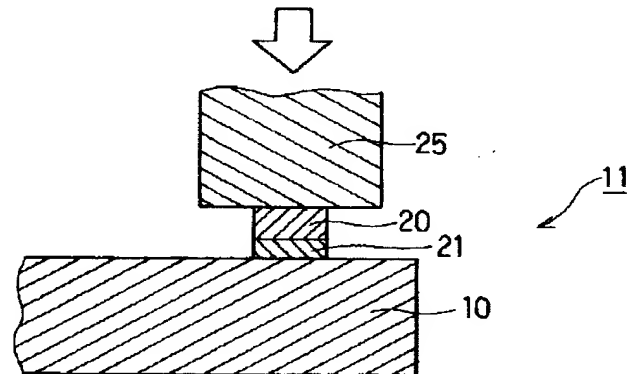
(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54)【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグの製造方法

(57)【要約】

【目的】 緩和層部材が母材に十分に密着させることができるとともに、緩和層部材の変形を防いだスパークプラグの製造方法を提供するものである。

【構成】 抵抗溶接のための 溶接電極棒25を用いて、放電層部材20と、緩和層部材21が予め接合されたチップ11を、接地電極10に接合させる際に、接地電極10とチップ11とがまず熱的及び電気的な接触を確保できるように、溶接電流値を通常より低く与える第1の通電工程を行い、その後で、チップ11と接地電極10との接合界面で所望の密着性を確保する通常の溶接通電量を与える第2の通電工程を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐消耗性に優れた材料によって構成された放電層部材と、この放電層部材と電極母材との間の線膨張係数を有する材料によって構成された緩和層部材が予め接合されたチップを、火花間隙を形成する少なくとも二つの対向した電極の少なくとも一方の電極に接合する内燃機関用スパークプラグの製造方法において、チップを抵抗溶接により接合する工程が、電極母材と複合チップの熱的及び電気的な接触を確保する第1の通電工程と、複合チップと電極母材との接合界面で所望の密着性を確保する第2の通電工程よりなることを特徴とする内燃機関用スパークプラグの製造方法。

【請求項2】 前記第1の通電工程における溶接電流値(A)をX、第2の通電工程における溶接電流値(A)をYとすると、

$$X < 1000 \text{ (A)}$$

$$Y > 800 \text{ (A)}$$

$$Y = X + 300 \text{ (A)}$$

に囲まれた領域における通電条件にて、第1および第2の通電工程を行うことを特徴とする請求項1記載の内燃機関用スパークプラグの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、火花放電間隙部に設定される貴金属チップの改良に係わるものであり、特にこのチップの耐熱耐久性を向上させるようにする内燃機関用スパークプラグの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関に使用されるスパークプラグは、対向設定される中心電極と接地電極を備え、この両電極間に高電圧を印加することにより火花放電を発生させ、内燃機関の気筒内に充満され燃料と空気との混合気に着火させるようにしている。このため、一对の電極部材の対向する部分にそれぞれ貴金属により構成した放電用チップを取り付け、このチップの相互間に火花放電のための間隙が形成されるように構成している。

【0003】従来、この様に構成されるスパークプラグの長寿命化を図るため、例えば特開昭60-26237号広報に示されるように、中心電極及び接地電極の火花放電部において、放電層部材と応力緩和層部材とにより複合化して構成したチップを接合することが考えられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような、チップを各電極部材に接合する際、接合界面に十分な密着性を有する、通電条件により抵抗溶接をすると、複合チップの緩和層部材と電極部材の接合界面に発生するジュール熱により、緩和層部材が熔融し、外周部に線状のバリとなって飛散し、大幅な薄肉化を生ずる。

【0005】このバリの発生は火花間隙の短絡を誘発

し、失火をまねく。またバリの発生による緩和層部材の薄肉化は、複合チップの目的である応力軽減機能が損なわれ、そのため複合チップと電極部材の接合界面への熱応力が集中し、接合界面に亀裂や、酸化が進行し、複合チップの脱落につながり、スパークプラグの長寿命化の目的を達成することができなくなる。

【0006】以上の状態を図6によって、詳細に説明する。図6は、従来の複合チップを十分な密着性を有するように抵抗溶接した場合の模式断面図を示す。

【0007】従来の方法では、抵抗溶接時の緩和層部材への負荷が大きすぎ、図6の如く、放電層部材32と緩和層部材33が積層されたチップ31は、溶接時の発熱により熱変形が生じ、特に緩和層部材33の変形が激しく、接合部外周部に線状のバリ33aとなって溶融飛散し、放電層部材32に比較し、甚だしい薄肉化ならびに、偏肉を生じる。

【0008】これは、緩和層部材33が放電層部材32に対し、低融点材料であり、また接地電極30の熱容量が大きいために、接合界面で発生したジュール熱によって、緩和層部材33のみ溶融が生じたためである。

【0009】この緩和層部材33の薄肉化ならびに、偏肉は、上述の如く、緩和層部材33の本来の目的である、熱応力緩和効果を損ない、接合界面への熱応力が集中し、接合界面に亀裂や、酸化が進行し、チップ31の脱落につながる。またバリ33aの発生は、中心電極と接地電極との間隔である火花間隙での短絡を誘発し失火につながってしまう。

【0010】そのため、従来では、上記の緩和層部材33の溶融を回避するために、通電電流の低電流化を行ってきたが、接合界面の密着性からは高電流化が望ましく、通電電流条件の設定による緩和層部材の変形防止を行うことは、困難であった。

【0011】そこで、本発明は、上記問題点を鑑みたものであり、緩和層部材が電極に十分に密着させることができるとともに、緩和層部材の変形を防いだスパークプラグの製造方法を提供するものである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】そのため、本発明では、耐消耗性に優れた材料によって構成された放電層部材と、この放電層部材と電極母材との間の線膨張係数を有する材料によって構成された緩和層部材が予め接合されたチップを、火花間隙を形成する少なくとも二つの対向した電極の少なくとも一方の電極に接合する内燃機関用スパークプラグの製造方法において、チップを抵抗溶接により接合する工程が、電極母材と複合チップの熱的及び電気的な接触を確保する第1の通電工程と、複合チップと電極母材との接合界面で所望の密着性を確保する第2の通電工程よりなる内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供するものである。

## 【0013】

【作用】本発明は上記構成のチップを抵抗溶接により電極部材に接合するとき、第1の通電工程により、電極部材と複合チップの熱的及び電気的な接触が確保されるため、第2の通電工程時に、十分な密着性を有する通電条件で溶接を実施しても、抵抗溶接の発熱は、緩和層部材に集中することなく、緩和層部材及び電極部材にバランス良く発熱し、緩和層部材の溶融が無く、電極部材に埋設した、良好な状態で接合される。

#### 【0014】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、スパークプラグの2つの対向する電極母材の先端に予め複合化されたチップを抵抗溶接に接合する際、電極母材と複合チップの熱的及び電気的な接触を確保する第1の通電工程と、複合チップと電極母材との接合界面で良好な密着性を確保する第2の通電工程より抵抗溶接されることにより、緩和層部材の溶融に起因する不具合の発生が無く、スパークプラグの長寿命化の目的が達成でき、信頼性を向上させることができる。

#### 【0015】

【実施例】図1は内燃機関に使用されるスパークプラグの断面構造を示したもので、金属材料によって構成された円筒状のハウジング1を備え、このハウジング1は、ネジ溝2を用いて図示しない内燃機関のシリンダヘッド部に装着されるもので、ガスケット3によってシリンダヘッドに取り付けられた状態で気密が保持されるようにしている。

【0016】ハウジング1の内部には、筒状の絶縁碍子4の下端部が同軸的に嵌め込み設定されるもので、この絶縁碍子4の中心孔部4aには、この絶縁碍子4の下端部分に対応して中心電極5が挿入固定されている。この中心電極5は内材が銅で構成され、外材がNi基合金によって構成された円柱体であり、その先端部5aが絶縁碍子4の下端から露出されるようにしている。

【0017】絶縁碍子4の中空孔部4aの上半部分には中軸6が挿入されるもので、絶縁碍子4の上方に突出する中軸6の一端部6aは、点火電圧信号の供給される端子7を構成している。この絶縁碍子4の中空部の中軸6の他端部6bと中心電極5の他端部5bとの間には、導電性のガラスシール材8によって中軸6と中心電極5とが加熱溶着され、電気的に接続されるようになっている。

【0018】また、絶縁碍子4によって保持された中心電極5の一端部5aには、貴金属によって構成された放電電極を構成する第1のチップ9が溶接取り付けられている。

【0019】そして、中心電極5に取り付けられたチップ9と小間隔で対向する位置には、ハウジング21から一体的に延出された接地電極10が設定されるもので、この接地電極10のチップ9に対向する放電可能な位置には、第2のチップ11が抵抗溶接にて取り付けられて

いる。そしてチップ9および11の間には火花放電のための間隙12が形成されるようにする。

【0020】図2は、例えば接地電極に取り付けられる第2のチップ11の溶接取り付け前の初期断面構造を示すものである。第1実施例においては、放電層部材20として、白金を主成分とする耐消耗性の優れた性質を有する合金である、80重量%Ptと20重量%Irからなり、厚さが0.4mmのものを使用した。

【0021】また、緩和層部材21としては、白金を含む貴金属を主成分とする合金である、80重量%Ptと20重量%Niからなり、厚さが0.2mmのものを使用した。

【0022】この緩和層部材21は、放電層部材20と母材である接地電極10との接合界面に発生する熱応力を軽減するために、放電層部材20と接地電極10との間に介在されるように設けられるもので、この緩和層部材21の線膨張係数は、放電層部材20と接地電極10を構成する母材の線膨張係数との間の値に設定されるようにしている。

【0023】図3は接地電極10にチップ11を抵抗溶接によって接合する第1実施例の製造方法を示す。まず、チップ11は接地電極10に設置され、抵抗溶接機の溶接電極棒25にて加圧されつつ、図示しない通電手段にて、通電される。この通電電流によって、チップ11と接地電極10との接合界面にジュール熱が発生して接合される。

【0024】この時の抵抗溶接の条件として、第1の通電工程である初回目の通電工程としては、チップ43に加圧力25Kg、通電時間10サイクル、通電電流800Aで溶接する。

【0025】その後、第2通電工程である第2回目の通電工程における通電電流を1000Aで溶接した。以上のように、第1実施例においては、チップ11に直接、大電流にて抵抗溶接するのではなく、2度にわたり、抵抗溶接を分けて行うことによって、図4の如く、溶接後のチップ11は溶接時の発熱により熱変形が生じているが、緩和層部材21での溶融がほとんど無く、パリの発生や薄肉化、偏肉も生ぜず、接地電極10に埋設された良好な密着性を有する状態で接合される。

【0026】すなわち、第1の通電工程が、低電流条件で溶接を実施するため、接合界面で発生するジュール熱が少なく、緩和層部材21での溶融が発生しないが、第1の通電工程によって、溶接後の接合界面においては、熱的、及び電気的な接合を確保することができる。

【0027】そして、第2の通電工程によって、大電流が投入されても、緩和層部材21と接地電極10とが間には、熱的、及び電気的な接合が確保されているため、接合界面で発生するジュール熱は、接地電極10に伝達され、緩和層部材21の発熱が抑制されるとともに、接地電極10の軟化を促し、チップ11が接地電極10に

10

20

30

40

50

埋設されて接合されることとなるのである。

【0028】この様に接合されたチップ11は、熱応力緩和効果を発揮する緩和層部材21の溶接後の厚さが確保でき、かつ接合界面は十分な密着性を有し、また接地電極10に埋設されるため、燃焼ガスに直接曝される事なく、酸化の発生も抑制される。

【0029】第1実施例の通電工程を実施する事により、放電層部材と緩和層部材が融点の異なる材料より構成された複合チップにおいても、高電流通電条件の設定が可能となり、接合界面の高信頼性を確保する事が可能となった。

【0030】次に、第1回目の抵抗溶接の条件と第2回目の抵抗溶接との関係を詳細に検討してみた。図5は、初回の溶接電流値と第2回目の溶接電流値との関係を示す関係図である。ここで、図5中に、良好な接合であるものには○、不良であったものには、×を記した。

【0031】尚、本実験に採用したチップは、第1実施例と同様の80重量%Ptと20重量%Irからなり、厚さが0.4mmの放電層部材と、80重量%Ptと20重量%Niからなり、厚さが0.2mmの緩和層部材とを用いた。

【0032】また、加圧力を30kg、通電サイクルを10および通電電流の立ち上がりであるスローブを3と統一し、第1回目と第2回目の抵抗溶接における溶接電流値のみを変化させた。

【0033】図5よりあきらかなように、初回溶接電流値が高すぎてしまう領域Aにおいては、初回の通電で従来の如く、緩和層部材に0.6mm以上のバリが生じてしまう。

【0034】また、第2回目の溶接電流値が低すぎてし\*30

\*もう領域Bにおいては、チップが接地電極に十分な接合強度をもって接合することができない。さらに、初回溶接電流値に対して、第2回目の溶接電流値が高すぎる領域Cにおいては、やはり第2回目の溶接電流値によって、0.6mm以上のバリが生じてしまう。

【0035】以上のように、初回と第2回目の溶接電流値との関係は、初回の溶接電流値をX、第2回目の溶接電流値をYとした場合に、

図5における領域Aは、 $X > 1000$  (A)

図5における領域Bは、 $Y < 800$  (A)

図5における領域Cは、 $Y = X + 300$  (A)

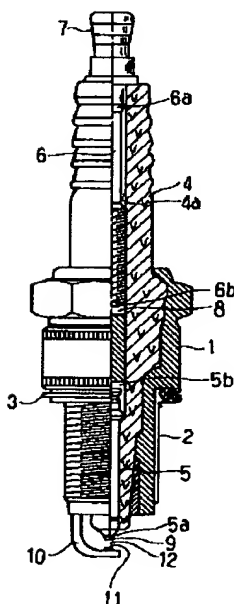
と表すことかできる。ここで、(A)は、アンペアを示す。

【0036】これより本発明の最適範囲は、これらの領域に囲まれた領域である領域Dであることがわかる。また、以上のような結果は、加圧力を変化させた場合にも、同様な傾向の結果を示すことを確認することができた。

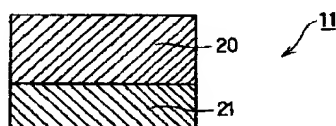
【0037】尚、第1実施例においては接地電極に接合される第2のチップについて説明したが、当然中心電極の先端部に接合される第1のチップを同様の通電工程を実施することにより、このスパークプラグの寿命の延長と共に、信頼性を向上させる効果が期待できるものである。

【0038】さらに、上記実施例においては、第1の通電工程を初回目の溶接とし、第2の通電工程を第2回目の溶接に対応させたが、本発明はこれに限られるものではなく、第1の通電工程および第2の通電工程を、それぞれ複数回行ってもよいことはいうまでもない。

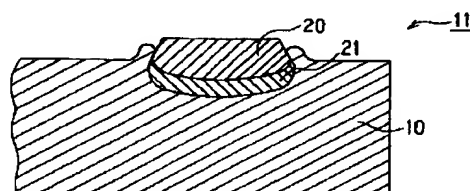
【図1】



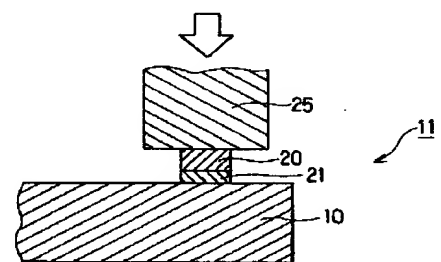
【図2】



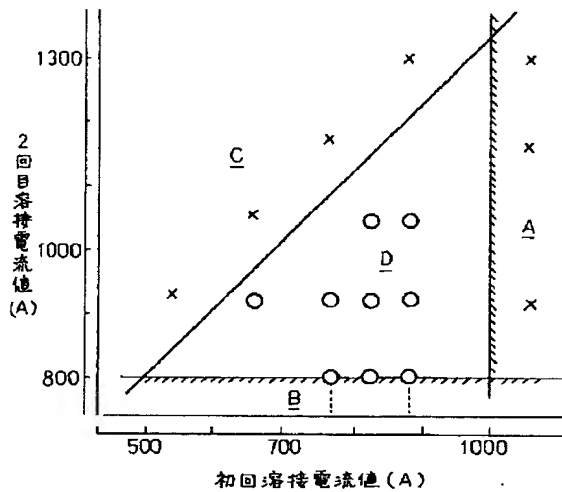
【図4】



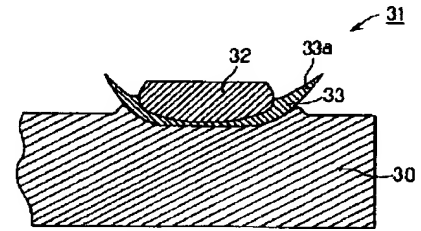
【図3】



【図5】



【図6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年3月18日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】追加

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のスパークプラグの断面構造を示す断面構造図である。

【図2】本発明の第1実施例のスパークプラグに設けられる前の複合チップの初期断面である。

【図3】本発明の第1実施例の製造方法を示す説明図で

ある。

【図4】本発明の第1実施例のスパークプラグに設けられる後の複合チップの断面である。

【図5】初回溶接電流値と2回目溶接電流値との関係を示す特性図である。

【図6】従来の複合チップの抵抗溶接時における状態を示す模式断面図である。

## 【符号の説明】

- 10 接地電極
- 20 放電層部材
- 21 緩和層部材